

SOUND SOURCE DEVICE

Publication number: JP2000081884

Publication date: 2000-03-21

Inventor: MATSUMOTO SHUICHI; ANADA HIROKI

Applicant: YAMAHA CORP

Classification:

- international: **G10K15/04; G10H1/00; G10H1/18; G10K15/04; G10H1/00; G10H1/18; (IPC1-7): G10H1/18; G10H1/00; G10K15/04**

- European:

Application number: JP19980249419 19980903

Priority number(s): JP19980249419 19980903

Report a data error here

Abstract of JP2000081884

PROBLEM TO BE SOLVED: To make sounds of a multi-timbre voice not shifted and collapsed. **SOLUTION:** As to plural slots to which plural waveforms of the multi-timbre voice are assigned, control processings of waveform formations are executed continuously regardless of the slot number. Moreover, the inputting of a control changing message or the like is inhibited by inhibiting an interrupt processing in the period of the control processings of the waveform formations of the plural slots. Thus, it is eliminated that the plural waveforms of the multi-timbre voice are assigned to separated slots and processing timing are shifted and also it is eliminated that a parameter is changed in the course of the processings and processing conditions of plural waveforms are different and sounds are collapsed.

(A)

ボイスNo.	波形データNo
1	101
2	201,205

←マルチティンバボイス

(B)

MIDI Ch.	ボイスNo.	波形データNo
1	69	250,251
2	12	311

(C)

発音スロット	0	1	2	3	4	5	6
補スロット数?	○	×	○	○	×	—	×
子スロット数?	6	4	—	1	—	—	—
MIDI Ch	1	3	2	3	3	—	1
KCD	64	65	70	66	65	—	64

(D)

コマンドNo.	設定値
1	0
2	64

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-81884

(P2000-81884A)

(43)公開日 平成12年3月21日(2000.3.21)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 1 0 H 1/18	1 0 1	C 1 0 H 1/18	1 0 1 5 D 1 0 8
1/00	1 0 2	1/00	1 0 2 Z 5 D 3 7 8
G 1 0 K 15/04	3 0 2	G 1 0 K 15/04	3 0 2 D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-249419

(22)出願日 平成10年9月3日(1998.9.3)

(71)出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72)発明者 松本 秀一

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(73)発明者 穴田 啓樹

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(74)代理人 100084548

弁理士 小森 久夫

Fターム(参考) 5D108 BB06 BD14 BF20 BC06

5D378 AC00 GG00 KK00 MM18 MM97

XX19 XX29

(54)【発明の名称】 音源装置

(57)【要約】

【課題】マルチティンバボイスの音がずれたり崩れたりしないようにする。

【解決手段】マルチティンバボイスの複数波形の形成をアサインされた複数のスロットについては、スロットナンバにかかわらず連続して波形形成制御処理を実行する。また、上記複数スロットの波形形成制御処理の間は割込処理を禁止してコントロールチェンジメッセージなどの入力を禁止した。これにより、離れたスロットにアサインされ処理タイミングがずれることがなくなり、途中でパラメータが変化して複数波形の処理条件が異なると音が崩れることがなくなる。

(A):ボイス・波形アーク対応テーブル

ボイスNo.	波形データNo
1	101
2	201,205

←マルチティンバボイス

(B):ボイスアサインテーブル

MIDI Ch.	ボイスNo.	波形データNo
1	63	250,251
2	12	311

(C):キーアサインテーブル

発音スロット	0	1	2	3	4	5	6
横スロットか?	○	×	○	○	×	—	×
子スロットは?	6	4	—	1	—	—	—
M I D I C h	1	3	2	3	3	—	1
K C D	64	68	70	68	68	—	64

(D):コントローラ設定値テーブル

エントリNo.	設定値
1	0
2	64

【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ個別に楽音波形の形成が可能な複数のスロットと、

楽音の発音が指示されたとき、そのときの空きスロットに対してその楽音波形の形成をアサインするアサイン手段と、

定期的に各スロットのパラメータ更新などの波形形成制御処理を実行するスロット制御手段と、

を備えた音源装置において、

前記アサイン手段は、1つの発音指示に対応して複数の楽音波形の形成をそれぞれ別スロットにアサインするマルチティンバアサイン手段を含み、

前記スロット制御手段は、スロットの順序にかかわらず、前記マルチティンバアサイン手段でアサインされた複数スロットの波形形成制御処理を連続して実行する手段である音源装置。

【請求項2】 前記複数スロットの波形形成制御処理の実行中は他の処理動作の割込を禁止する手段を備えた請求項1に記載の音源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数の波形で1つの楽音を形成するマルチティンバボイスの発音機能を備えた音源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】発生する楽音を豊かな音色にしたりリアルな音色にするため、複数の波形を組み合わせて1つの楽音にしているものがある。たとえば、図7に示すエレキベースの音色では、ピッキングしたときは、殆ど周期性のない「バチッ」という弾き音がするが、その後、弦が振動する「ブーン」という音に変化する。この「バチッ」という第1音と「ブーン」という第2音は全く異なる波形のものであるため、同じアルゴリズムで発生することは極めて困難であり、これを解決するために2つの発音スロットを用い、一方は第1音を発生させ、他方は第2音を発生させるようにしたものがマルチティンバボイスである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】一般的な音源装置は、楽音の発音指示（ノートオン信号）が入力されたとき、この楽音に対して発音スロットを割り当て、その楽音が消音するとこの発音スロットを開放するというアサイン処理を行っている。したがって、そのときの空きスロットがどれであるかはその都度異なるため、マルチティンバボイスの楽音を発音するとき、複数の波形の形成がそれぞれどの発音スロットに割り当てられるかはその時々によって一定しない。

【0004】また、一般的な音源装置は、発音中の楽音の音量やピッチを制御するために10msに1回程度の間隔で各発音スロットのパラメータを調整するルーチン

処理を実行する。従来この処理は、チャンネル番号順に行われていた。

【0005】しかし、マルチティンバボイスの複数の波形が離れた発音スロットに割り当てられた場合、一方の発音スロットのルーチン処理をしたのち他方の発音スロットを処理する前に、ピッチベンドホイールなどが操作された場合、上記他方の発音スロットのみがこのピッチベンドの制御を受けることになり、複数波形に微妙なずれが生じてしまう問題点があった。

【0006】この発明は、マルチティンバボイスの複数波形を同じ条件下で連続してルーチン処理できるようにした音源装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、それぞれ個別に楽音波形の形成が可能な複数のスロットと、楽音の発音が指示されたとき、そのときの空きスロットに対してその楽音波形の形成をアサインするアサイン手段と、定期的に各スロットのパラメータ更新などの波形形成制御処理を実行するスロット制御手段と、を備えた音源装置において、前記アサイン手段は、1つの発音指示に対応して複数の楽音波形の形成をそれぞれ別スロットにアサインするマルチティンバアサイン手段を含み、前記スロット制御手段は、スロットの順序にかかわらず、前記マルチティンバアサイン手段でアサインされた複数スロットの波形形成制御処理を連続して実行する手段であることを特徴とする。

【0008】請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記複数スロットの波形形成制御処理の実行中は他の処理動作の割込を禁止する手段を備えたことを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の実施形態である音源装置および該音源装置を搭載した楽音発生装置のブロック図である。同図(A)において、楽音発生装置は、演奏情報発生部1、音源装置2およびサウンドシステム3からなっている。演奏情報発生装置1としては、演奏装置やシーケンサを適用することができる。演奏装置は、演奏者の演奏操作によってリアルタイムに演奏情報を発生するものである。シーケンサは、カラオケ装置などのように自動演奏用の曲データを記憶しており、これをテンポクロックに従って読み出すことによって演奏情報を発生するものである。また、これらを複合して演奏情報発生装置1としてもよい。演奏情報はMIDIメッセージとして音源装置に伝達される。

【0010】この発明の実施形態である音源装置2は、上記演奏情報発生装置1から入力される演奏情報に応じた楽音を形成する。形成された楽音はサウンドシステム3に入力される。サウンドシステム3は、入力された楽音をミキシング・増幅などしてスピーカから放音する。

【0011】同図(B)は、前記音源装置2のブロック

図である。音源装置2は、MIDIメッセージの入力を受け付け、楽音の発音を制御する発音制御部10、楽音を発音するための波形データを記憶している波形データメモリ11、波形データおよび各種パラメータに基づいて楽音波形を形成する複数(64)の発音スロット12および発音スロットが発生した楽音をミキシングするミキサ13からなっている。

【0012】発音制御部10は、演奏情報発生装置1からMIDIメッセージの形式で演奏情報を受信する。演奏情報として入力されるMIDIメッセージの主なものは、発音・消音を制御するノートオンメッセージ、ノートオフメッセージ、ボイス(楽器音色)を変更するプログラムチェンジメッセージ、ピッチベンドやビブラートなどを制御するコントローラの設定値を与えるコントロールチェンジメッセージなどがある。

【0013】MIDIチャンネルと複数の発音スロット12とは事前に対応づけられておらず、ノートオンメッセージが入力されて楽音の発音が指示されたとき、発音制御部10が空いている(他の楽音の波形を形成していない)発音スロット12を検索して、今回の楽音波形を形成する発音スロットとして割り当てる。楽音が消音されると、この割り当ては解除される。

【0014】発音制御部10には図2に示すような各種のテーブルが設定されている。同図(A)はボイス・波形データ対応テーブルである。各ボイスの楽音波形を形成するための波形データを指定する波形データナンバが各ボイスナンバ(プログラムナンバ)に対応して1または複数記憶されている。波形データナンバで指定される波形データは波形データメモリ11に記憶されている。複数の波形データを指定する(複数の波形データナンバが記憶されている)ボイスをマルチティンバボイスといい、複数の波形を並行して形成することによって1つの楽音を発音するものである。各波形を形成するためにそれぞれ個別の発音スロットが割り当てられる。

【0015】同図(B)はボイスアサインテーブルである。このテーブルは、プログラムチェンジメッセージによって各MIDIチャンネルにどのボイスが割り当てられているかを記憶するテーブルである。このテーブルには各MIDIチャンネルに割り当てられたボイスの波形データナンバを前記ボイス・波形データ対応テーブルから読み出して、各MIDIチャンネルに対応して記憶している。

【0016】同図(C)はキーアサインテーブルである。このテーブルには、どのMIDIチャンネルのどのキーコード(KCD)の楽音がどの発音スロットで発音されているかが記憶される。また、マルチティンバボイスの複数の波形データがアサインされた発音スロットの組み合わせも記憶される。通常の(1つの波形データで発音される)ボイスの波形データがアサインされている発音スロットの親スロットか否かを示す欄には「○」が

書き込まれる。そして、これとペアにされている子スロットはないため、子スロットの欄には「-」が書き込まれる(たとえばスロット2)。マルチティンバボイスの波形データがアサインされている発音スロットのうち、代表のスロットの親スロット欄には「○」が書き込まれ、子スロット欄にはこれとペアにされている子スロットの番号が書き込まれる。たとえばスロット0の子スロット欄には「6」が書き込まれており、スロット3の子スロット欄には「1」が書き込まれている。

【0017】子スロットの親スロット欄には「×」が書き込まれる(例えばスロット1, 4, 6)。そして、子スロットが更に子スロットを持つ場合(3波形以上の波形で1ボイスが合成される場合)には、子スロットの子スロット欄にその子スロットのスロット番号が書き込まれる。たとえばスロット1の子スロット欄にはスロット番号「4」が書き込まれる。このように3以上の波形データで1ボイスを合成する場合に連鎖的に子スロットを指示するようにすることにより、固定長のテーブルで幾つの波形データを用いたマルチティンバボイスでもその組み合わせを記憶することができる。

【0018】同図(D)はコントローラ設定テーブルを示す図である。コントロールチェンジメッセージで入力される各種のコントローラの設定値がここに記憶される。

【0019】プログラムチェンジメッセージが入力されると、そのプログラムナンバでボイス・波形データ対応テーブルを検索し、波形データナンバを読み出してボイスアサインテーブルの対応するMIDIチャンネルの欄に書き込む。

【0020】ノートオンメッセージが入力されると、発音スロットのうち、波形形成処理をしていない空きスロットを検索し、そのスロットにこのメッセージのチャンネルに割り当てられている波形データを入力するとともに、ベロシティ、キーコードのほか必要なパラメータを入力して楽音波形の形成をスタートする。

【0021】なお、空きスロットがない場合には、出力レベルが最も小さいスロットや発音時間が最も長いスロットなど、波形の形成を中止しても最も影響の少ないスロットを検索し、そのスロットの出力レベルを強制的に0に下げて空きスロットとしたのち、今回の波形をアサインする。

【0022】発音が指示された楽音がマルチティンバボイスの場合には、各波形データについて上記アサイン処理を行い、全ての波形データが発音スロットに割り当てられたのち同時に楽音波形の形成をスタートさせる。

【0023】そしてこの波形データの発音スロットへの割り当てをキーアサインテーブルに記録する。

【0024】ノートオフメッセージが入力された場合には、このノートオフメッセージに対応する楽音波形を形成している発音スロットをキーアサインテーブルから検

索し、その発音スロットに波形形成の停止を指示する。そして、キーアサインテーブルからこのアサイン情報を消去して該発音スロットを空きスロットとする。

【0025】コントロールチェンジメッセージが入力された場合には、コントローラ設定テーブルの該コントロールチェンジメッセージのコントローラナンバの欄に設定値を書き込む。

【0026】各発音スロット12は、発音制御部10の指示に従い、入力された波形データやパラメータに基づいて楽音の波形を形成出力する。発音制御部10は、楽音波形を形成中の発音スロットに対して10ミリ秒に1度のパラメータの更新処理を行う(ルーチン処理)。これは、時間経過とともに音量、音色、周波数などを変化させたり、コントローラの操作されコントロールチェンジメッセージが入力されたとき、この設定値を発音スロットに入力するためである。

【0027】上記ルーチン処理は、10/64ミリ秒毎に発生するタイマ割込で1スロットずつ実行され、マルチティンバボイスの波形形成を担当している複数の発音スロットに対するルーチン処理は1回の割り込み処理でまとめて実行される。

【0028】図2(C)のキーアサインテーブルおよび図3を参照して、このタイマ割り込みによるルーチン処理とMIDI割り込みとの関係を説明する。発音制御部10は、発音スロットナンバ0, 1, 2, ..., 63の順に繰り返しルーチン処理を実行する。楽音波形を形成していない発音スロットに対してタイマ割込が発生した場合、および、子スロットに対してタイマ割込が発生した場合には、その割込処理ではなにもしない。一方、マルチティンバボイスの波形データがアサインされている親スロットに対してタイマ割込が発生した場合には、この親スロットに対する割込処理を実行するとともに、キーアサインテーブルで指定される子スロットに対しても連続して割込処理を実行する。子スロットが2個以上連鎖している場合でも同様に全ての子スロットに対して連続して割込処理を実行する。

【0029】割り込みは10/64ミリ秒毎に発生するが、処理内容はパラメータの更新など簡略な処理のみであるため、数マイクロ秒程度で終了する。一方、MIDI割込の処理に要する時間はまちまちであるが、ノートオンメッセージによるMIDI割り込みは、波形データの転送などの処理があるため、数十〜百マイクロ秒程度の時間を要する。いずれにしてもタイマ割込とタイマ割込との間のインターバルはMIDI割り込みを実行するための十分の間隔を有している。

【0030】もし、複数の割り込みがバッティングした場合には、先の割込処理が終了したのち後の割込処理を実行する。したがって、マルチティンバボイスの複数スロットに対してタイマ割込処理が実行されているときにMIDI割込が発生しても、全ての発音スロット(親ス

ロット、子スロット)の処理が終了したのちに、MIDI割込が実行され、マルチティンバボイスの複数波形間でコントローラの設定値などが変わってしまうことがない。

【0031】図4〜図6は、発音制御部の動作を示すフローチャートである。図4は、割込監視処理を示している。割り込みは、演奏情報発生装置1からMIDIメッセージが入力されたとき発生するMIDI割り込みと、内蔵のタイマによって発生するタイマ割り込みがある。割り込みが発生すると(s1)、現在他の割り込み処理が実行されており、割り込みマスク中であるかを判断する(s2)。マスク中であればこのマスクが解除されるまで待機する(s3)。マスクが解除されると、この割り込み処理を実行するため、他の割り込みをマスクし(s4)、この割り込み処理を実行する(s5)。この割り込み処理は上述したようなものである。割り込み処理が終了するとマスクを解除して(s6)処理を終了する。

【0032】図5は各種のMIDI割り込み処理を示すフローチャートである。同図(A)はプログラムチェンジメッセージが入力されたときの動作を示す。プログラムチェンジメッセージは、ボイスを変更するMIDIチャンネルナンバとボイスを指定するプログラムナンバを含んでいる。このメッセージが入力されると、プログラムナンバでボイス波形対応テーブルを検索し、このボイスの楽音波形を形成するための波形データナンバを読み出す(s11)。読み出した波形データナンバをボイスアサインテーブルの対応MIDIチャンネルの欄に書き込む(s12)。

【0033】同図(B)はノートオンメッセージが入力されたときの動作を示す。ノートオンメッセージは、MIDIチャンネルナンバ、キーコード、ベロシティのデータを含んでいる。ノートオンメッセージが入力されると、まず、MIDIチャンネルを読み出し、そのMIDIチャンネルにアサインされている波形データをボイスアサインテーブルから読み出す(s13)。そして、この波形を形成するための空き発音スロットを検索する。空きスロットがない場合には出力レベルの小さいスロットまたは発音時間の長いスロットなどを強制的に消去して(フォースダンプして)、空きスロットをつくる(s14)。そして、この発音スロットに波形データや各種パラメータなどをセットして楽音波形の形成を可能にする(s15)。ボイスアサインテーブルの対応MIDIチャンネル欄に記憶されている全ての波形データ(通常のボイスの場合は1つ、マルチティンバボイスの場合には複数)について上記処理が終了すると、どの発音スロットに波形形成を割り当てたかをキーアサインテーブルに書き込み(s17)、波形データを割り当てたスロットに波形の形成をスタートさせて楽音の発音を開始する(s18)。

【0034】同図(C)はノートオフメッセージが入力されたときの動作を示す。ノートオフメッセージは、ノートオンメッセージと同様にMIDIチャンネルナンバ、キーコード、ベロシティのデータを含んでいる。ノートオフメッセージが入力されると、キーアサインテーブルを検索して消音を指示された楽音の波形を形成している発音スロットを検索する(s20)。そして、この発音スロットの波形形成を停止させて楽音を消音する(s21)。こののち、キーアサインテーブルからこの楽音のアサインデータを削除し(s22)、この発音スロットを空きスロットにする。

【0035】同図(D)は、コントロールチェンジメッセージが入力されたときの動作を示している。コントロールチェンジデータは、MIDIチャンネルナンバ、コントローラナンバ、設定値のデータを含んでいる。このメッセージが入力されると、そのコントローラナンバおよび設定値を読み出し(s25)、コントローラ設定値テーブルの該当欄にこの設定値を書き込む(s26)。

【0036】図6は、タイマ割り込みによって実行されるルーチン処理動作を示すフローチャートである。まず、ポインタの指示にしたがってキーアサインテーブルをチェックする(s30)。ポインタは0〜63をカウントアップされながら巡回(63→0)するレジスタであり、この数値が発音スロットを指示する。キーアサインテーブルをチェックした結果、ポインタで指し示される発音スロットが発音中であり、且つ親チャンネルであれば、以下の処理を行う(s31)。

【0037】まず、この波形の形成に関与するコントローラの設定値をコントローラ設定値テーブルから読み出し(s33)、この設定値や発音からの時間経過などに基づいてこの発音スロットの各種パラメータを更新する(s34)。これにより、コントローラ操作や発音からの時間経過に応じて音色が変化してゆく。そして、この発音スロットに子スロットがあるかをキーアサインテーブルから判断し(s35)。子スロットがある場合には、この子スロットに対しても同様にs33、s34の処理動作を実行する。こののち、ポインタをカウントアップして(s32)処理を終了する。

【0038】なお、チェックした結果、ポインタで指し示される発音スロットが発音中でない場合または子スロットである場合にはポインタのカウントアップ(s32)のみ行って処理を終了する。

【0039】なお、上記実施形態では、1スロット毎に別々にタイマ割込を発生させ、タイマ割込とMIDI割込とを同じ優先度にしたが、1回のタイマ割込によって全スロットのルーチン処理を行うようにし、MIDI割込をタイマ割込よりも高い優先度にしてもよい。この場合、マルチティンバボイスのスロットを処理している間のみMIDI割込をマスクするようにすればよい。

【0040】

【発明の効果】この発明によれば、マルチティンバボイスの複数波形を形成している複数のスロットは続けて波形形成制御処理が実行されるため、処理の順序も統一されて処理タイミングがずれることがなくなり、一部の波形を処理した後にパラメータが変化し、複数の波形間で条件が変化して音が崩れることもなくなる。

【0041】また、上記複数スロットの波形形成制御処理の間は割込処理を禁止することにより、パラメータを変更するMIDIメッセージの入力などを禁止することができ、複数スロットの処理を同じ設定条件で行うことができ音の崩れを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施形態である音源装置およびこの音源装置を用いた楽音発生装置のブロック図

【図2】同音源装置の発音制御部に設定される各種テーブルを示す図

【図3】同音源装置の割込処理手順を説明する図

【図4】前記発音制御部の動作を示すフローチャート

【図5】前記発音制御部の動作を示すフローチャート

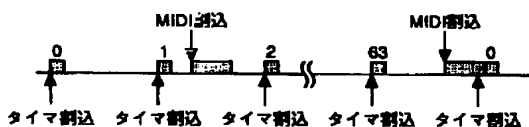
【図6】前記発音制御部の動作を示すフローチャート

【図7】マルチティンバボイスの一例を示す図

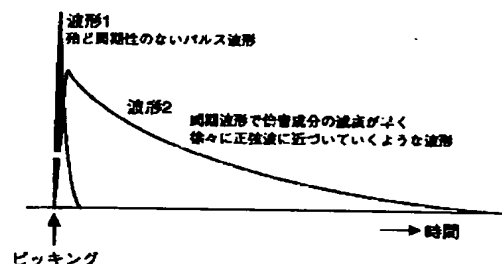
【符号の説明】

1…演奏情報発生部、2…音源装置、3…サウンドシステム、10…発音制御部、11…波形データメモリ、12…発音スロット、13…ミキサ

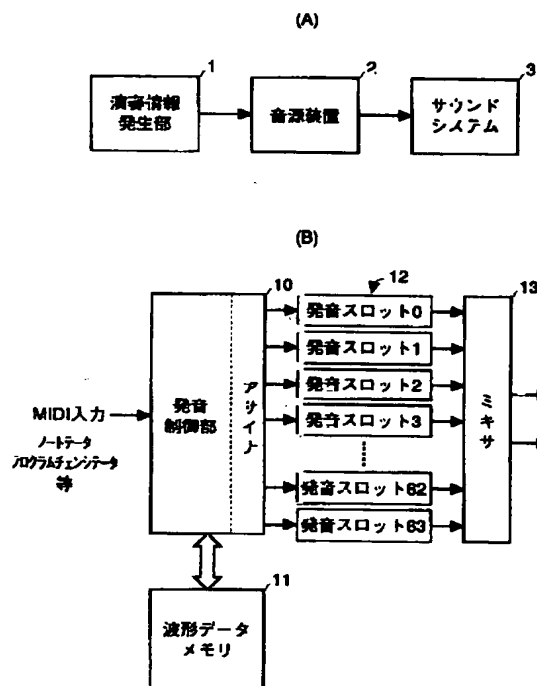
【図3】



【図7】



【図1】



【図2】

(A):ボイス・波形データ対応テーブル

ボイスNo.	波形データNo
1	101
2	201, 20b

→マルチタイミングボイス

(B):ボイスアサインテーブル

MIDI Ch.	ボイスNo.	波形データNo
1	03	250, 251
2	12	311

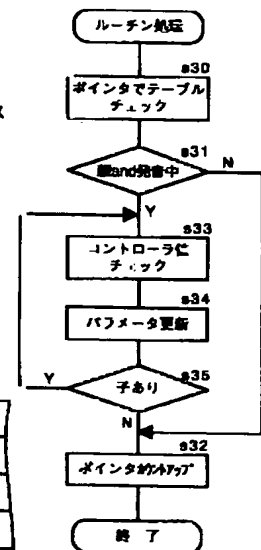
(C):キー・アサインテーブル

発音スロット	0	1	2	3	4	5	6
親スロットか?	○	×	○	○	×	—	×
子スロットは?	6	4	—	1	—	—	—
MIDI Ch	1	3	2	3	3	—	1
KCD	64	68	70	68	68	—	64

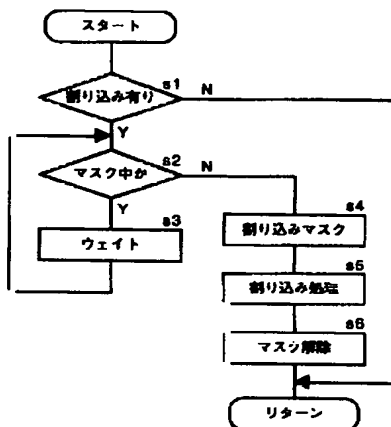
(D):コントローラ設定値テーブル

コントローラNo.	設定値
1	0
2	64

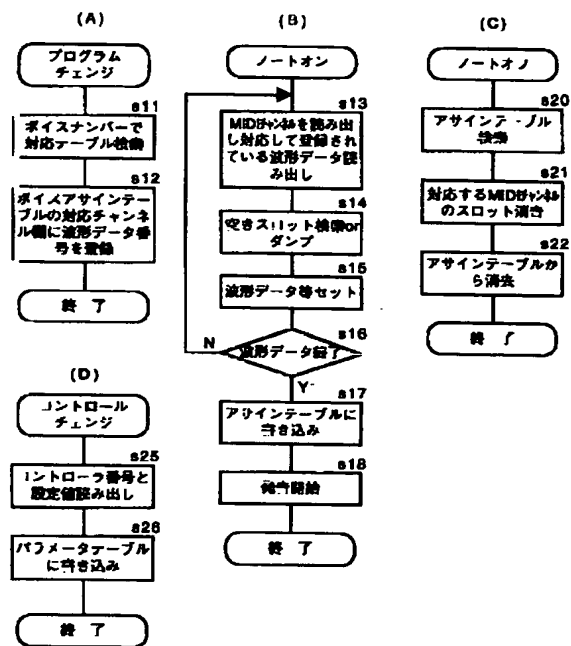
【図6】



【図4】



【図5】



English Translation of Publication

(Relevant Parts only)

Japanese Laid-Open Patent Publication (Kokai) No. 2000-81884

Applicant: Yamaha Corporation

Inventors: Syuichi Matsumoto et al.

Convention priority claimed: None

Title of the Invention: SOUND SOURCE DEVICE

Detailed Description of the Invention:

Paragraph [0015]

FIG. 2 (B) shows a voice assign table. The voice assign table stores information as to which voice is assigned to each MIDI channel by the program change message. The wave data number of the voice assigned to each MIDI channel is read from the table corresponding to a voice/wave data, and stored in response to each MIDI channel.